Aus dem Institut für Tierzucht und Milchwirtschaft
der Universität zu Breslau.
(Direktor: Prof. Dr. Wilhelm Zorn)

Die Variabilität der Feinheit des Wollhaares in einer Merino-Fleischschafherde und deren Ursachen

(Vergleichende Wolluntersuchungen)

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
der Hohen philosophischen Fakultät der Schlesischen Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Breslau
vorgelegt von

Walter Zeissner

Promotion: 25. April 1928

Breslau 1928

Spezial-Druckerei für Dissertationen Dr. Hermann Eschenhagen, Ohlau i. Schl.

Gedruckt mit Genehmigung
der philosophischen Fakultät der Schlesischen Friedrich Wilhelms Universität
zu Breslau

Referent: Prof. Dr. Zorn

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Rigorosum: 14. Dezember 1927

Meinen Eltern!

Gliederung.

I. Einführung in die Versuchsanstellung.
II. Die Variabilität der Feinheit des Wollhaares und ihre Ursachen.
III. Eigene Untersuchungen:
    1. Das Untersuchungsmaterial;
    2. Die Methodik der Untersuchungen;
        a) Probeentnahme,
        b) Feinheitsbestimmung;
    3. Verarbeitung der Messungsresultate und die Untersuchungsergebnisse:
        a) Vergleich der Feinheit der rechten und der linken Vließseite,
        b) Vergleich der Feinheitsuntersuchungen der Schur 1926 mit denen der Schur 1927.
IV. Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse und ihre Auswertung.

Literaturverzeichnis.

1. Deutsche Schäferei-Zeitung, Jahrgang 17, Nr. 43.
2. **Gärtner, R.,** Schafzucht, Stuttgart 1924.
3. **Herbst,** Deutsche landwirtschaftliche Tierzucht, Jahrgang 27.
4. **Johannsen, W.,** Elemente der exakten Erblichkeitslehre, 2. Auflage.
5. **Kronacher, C.,** Allgemeine Tierzucht, Berlin 1924.
6. **Kronacher, C.,** Biometrik, Berlin 1924.
7. **Probst, E.,** Zeitschrift für Tierzucht und Züchtungsbiologie, Bd. V.
8. **Spöttel, W.,** Bibliotheka genetica, Bd. VII, Leipzig 1925.
9. **Volkmann, K.,** Inaug.-Diss., Wechselbeziehungen zwischen Rendement, Wollfeinheit und Wollänge bei Merino-Fleischschafen, Breslau 1927.
10. **Zorn, W.,** Haut und Haare als Rasse- und Leistungsmerkmale in der landwirtschaftlichen Tierzucht, Berlin 1919.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548228_0182

Vorwort.

Das den Ausführungen reichlich zugrundeliegende Tabellenmaterial konnte der erheblichen Kosten wegen leider nicht in Druck gegeben werden. Die Originalarbeit mit sämtlichen Tabellen und Unterlagen ist niedergelegt im Institut für Tierzucht und Milchwirtschaft der Universität Breslau.

Der Verfasser.

I.

Das Problem der Feinheitsbestimmung des Wollhaares ist in den letzten 10 Jahren sehr stark in den Vordergrund getreten. Die neuzeitlichen Schafleistungsprüfungen, die sich zum mindesten mit der Feststellung der Wollfeinheit und des Hauptsortiments neben Schurgewicht und Rendement zur vollständigen Wollbeurteilung einer Herde befassen mußten, erforderten dringend eine brauchbare Methode zur objektiven Feststellung der Feinheit, das ist[1] „der Durchmesser des Wollhaares oder seine Dicke". Die verschiedensten Methoden kamen dabei zur Anwendung. Eine Einheitlichkeit wäre im Hinblick auf die Durchführung und Auswertung der Leistungsprüfungen äußerst wünschenswert und sehr anzustreben.

Einer der strittigsten Punkte ist hierbei die Anzahl der zu untersuchenden Haare. Am hiesigen Tierzuchtsinstitut ist es üblich von jedem Tier 90 Haare zur Feststellung der durchschnittlichen Wollfeinheit zu benützen.

Sollte es nicht möglich sein, gerade diese Methode in gesteigertem Maße und vielleicht allgemein einzuführen, da sie sich bei Durchführung von Herdenuntersuchungen auf Grund ihres sicheren und vor allem verhältnismäßig raschen Arbeitens als besonders geeignet erwiesen hat?

Abgesehen von den schon mit Hilfe dieser Methode erzielten Ergebnissen, die für eine allgemeine Einführung sprechen, wäre die Brauchbarkeit für Herdenuntersuchungen gegeben, wenn es gelingen würde, durch zwei sich entsprechende, aber getrennt angelegte Untersuchungen an denselben Tieren das gleiche Resultat zu erzielen.

Aus dieser Erwägung heraus kam es zu einer Versuchsanstellung, bei der es sich darum handelte, aus positiv durchgeführten Untersuchungen an je 90 Haaren der rechten und der linken Vliesseite den Herdendurchschnitt getrennt zu ermitteln.
Ergaben sich dabei
bei Betrachtung des Herdendurchschnittes keine größeren Differenzen,
dagegen

1) R. Gärtner, Schafzucht, Stuttgart 1924.

bei Betrachtung des Individuums dennoch größere Differenzen zwischen rechts und links, so war ohne weiteres durch diese Feststellung der Beweis erbracht, daß für praktische Zwecke und Schafleistungsprüfungen ein Messen von mehr als 90 Haaren auf einer Seite vollkommen überflüssig ist; denn es würden beim Individuum ebenso große Differenzen zwischen rechts und links zu verzeichnen sein, wenn man die Anzahl der zu untersuchenden Haare verdoppeln und selbst in die Tausende steigern würde. Wozu also ein Mehraufwand von Arbeit, wenn durch Untersuchung von 90 Haaren dasselbe Resultat erzielt werden kann? Sollte die Richtigkeit dieser Annahme nachweisbar durch eine derartige Versuchsanstellung erbracht sein, so wäre das Ergebnis gleichzeitig der Beleg für die Zweckmäßigkeit des Versuches.

In der ersten Betrachtung muß sonst das Messen von je 90 Haaren auf jeder Vliesseite und damit die ganze Untersuchung zwecklos erscheinen, da man im allgemeinen doch von vorn herein auf eine symmetrische Anordnung des Haarkleides auch in Bezug auf die Feinheit schließen müßte. Unter den vorerwähnten Gesichtspunkten aber bekommt die geplante Versuchsanstellung ein ganz anderes Bild.

Der zweite Versuch soll die Hauptaufgabe haben, eventuelle Einflüsse der Witterung und Temperatur auf die Feinheit des Wollhaares festzustellen.

II.

Ist denn das Wollhaar überhaupt ein Objekt, dessen Feinheit konstant ist?

Die Feinheit des Wollhaares ist außerordentlich verschieden. Bei den einzelnen Rassen finden wir Haarstärken von 10—80 μ. Man kann infolgedessen von einer sehr großen Variabilität der Wollfeinheit sprechen.[1] „Die Aehnlichkeit zwischen verwandten Organismen kann größer oder kleiner sein, immer aber finden sich Unterschiede. Zwei Individuen sind niemals gleich. Diese sich immer zeigende Ungleichheit zwischen Organismen selbst der allerengsten Verwandtschaft wird mit dem Worte Variabilität bezeichnet."

Vor den eigentlichen Untersuchungen sollen ganz kurz die Ursachen herausgegriffen werden, auf die sich die große Variabilität der Feinheit des Wollhaares gründet.

1) W. Johannsen, Elemente der exakten Erblichkeitslehre.

Es sind wie im allgemeinen bei der Variationsforschung äußere und innere Faktoren zu berücksichtigen. Die Aeußeren werden in dem Begriff Umweltsfaktoren zusammengefaßt. Dazu gehören Boden, Klima und Haltungsverhältnisse, kurz die Einwirkungen der Scholle. Die Bodenbeschaffenheit und das Pflanzenwachstum hängen sehr von den klimatischen Verhältnissen ab, die von Licht, Wärme, Luftfeuchtigkeit und Luftdruck bestimmt werden, die dann wiederum den Wasser-, Nährstoff- und Mineralgehalt der Nahrung stark beeinflussen. Dieses Ineinandergreifen zeigt die Schwierigkeiten die einwirkenden Faktoren abzugrenzen, viel weniger erst die Einwirkungen selbst. Es ist daher gar nicht verwunderlich, daß über die Art der Einwirkung die Meinungen vollkommen auseinandergehen.

Aber fast ebenso schwer ist es positive Ergebnisse zu zeitigen, um Grenzen für Feinheitsunterschiede zu finden, die auf innere Faktoren zurückzuführen sind, und dann diese inneren physiologisch wirkenden Einflüsse wieder gegenseitig abzugrenzen. Es sind dies die Einflüsse des Alters, des Geschlechts und der Geschlechtstätigkeit, des Gesundheitszustandes und der Konstitution und der Einfluß der Ernährung.

Trotz dieser großen Schwierigkeiten sind eine große Zahl exakte Versuche gemacht worden, die brauchbare Vergleichswerte, was diese Faktoren anbetrifft, gezeitigt haben, und es kann auch jeder Versuch, der unter Berücksichtigung der jeweiligen Verhältnisse angestellt wird, bei sehr exaktem Arbeiten wertvolle Aufschlüsse als Vergleichswerte geben. Es ist aber vorläufig zwecklos, gefundene Zahlen von einzelnen Versuchen als positiv für die Allgemeinheit hinzustellen, solange nicht jede Ursache abzugrenzen ist. Erst dann ist es möglich, sich auf Werte von einem μ und darunter festzulegen, gerade bei einem derartig variabelen Objekt, wie es das Wollhaar darstellt, das uns ganz individuell verschieden auf den einzelnen Viesteilen selbst des ausgeglichensten Vlieses in seiner ungeheuer großen Zahl entgegentritt.

III.

1. Als Untersuchungsmaterial wurde mir in liebenswürdiger Weise von Herrn Professor Dr. Zorn die Merino-Fleischschafherde der Preußischen Versuchs- und Forschungsanstalt für Tierzucht in Tschechnitz bei Breslau zur Verfügung gestellt, deren züchterische Leitung in Händen des in Schafzüchterkreisen wohlbekannten Herrn Privatdozenten Dr. Gärtner liegt. Die Mutterschafe, auf denen

sich die Herde aufbaut, stammen aus der bekannten schlesischen Merino-Fleischschafherde Karlsburg bei Oels.[1] „Die Gründer der Karlsburger Herde waren um die Mitte des vorigen Jahrhunderts Rittergutspächter Leifloß, Wenig-Rackwitz, Kreis Löwenberg in Schles., und sein Sohn Georg. Aufbauend auf der schon bestehenden Elektoral-Herde schufen sie durch glückliche Zukäufe aus den Stammherden Schmoldow und Ranzin in Pommern die bekannte Stammzucht, die Schäfereidirektor Buchwald Ende der 60 er Jahre in den moderen Kammwolltyp unter Verwendung von bestem Zuchtmaterial aus seiner eigenen Zucht Kulm umzüchtete. Oekonomierat Buchwald jun. verwandte dann als erster zur Zucht hornlose Böcke aus den besten Merino-Fleischschafherden, so vor allem aus Eckartswalde, Kulm, Wichorsee, Wartenberg, Sachwitz, Beerendorf, Wülperode und Sorgenlos. Diese alte Stammzucht, die 1922 von Herrn Renner, Karlsburg übernommen wurde, ist als Hochzucht der D. L. G. durch die Landwirtschaftskammer Schlesien anerkannt und der Hochzuchtabteilung des Verbandes Schlesischer Schafzüchter angeschlossen." Die schon seit 1866 durchgeführte genaue Buchführung und Kennzeichnung und die Verwendung von nur ausgesuchten Zuchttieren aus den bekanntesten Hochzuchten ist die beste Gewähr für eine durchaus rassereine und für Untersuchungszwecke einwandfreie Herde.

Das hier verwandte Material setzte sich zusammen aus
94 Mutterschafen, die Jahrgängen von 1917—25 angehören,
35 Jährlingen des Jahrganges 1926 und
5 Böcken, die augenblicklich in Tschechnitz zu Zucht verwandt werden.

2. a. Es wurden je Schaf 6 Wollproben entnommen und zwar an je drei Stellen der rechten und linken Vließseite:

1. an der Schulter in der Mitte des Blattes nahe der Schultergräte,
2. an der Mitte der Flanke auf der letzten wahren Rippe,
3. an der Mitte der Keule zwei Finger breit über dem Umdreher.

An diesen drei Stellen werden allgemein bei Herdenuntersuchungen die Wollproben genommen. Die Proben wurden mit einer gebogenen Schere dicht an der Haut abgeschnitten, bevor die Schafe dem Scherer gegeben wurden. Es kam besonders darauf an, möglichst die sich entsprechenden Stellen der rechten und linken Vliesseite zur Probe-

1) Deutsche Schäferei-Zeitung, Jahrgang 17, Nr. 43.

entnahme zu verwenden, da dies für den folgenden Versuch von größter Wichtigkeit war. Die Probeentnahme erfolgte in der Zeit vom 17.—23. Juni 1927.

Die hier angewandte Methode ist dieselbe, wie sie an den Tierzuchtinstituten in Breslau, Leipzig und Halle bei Wolluntersuchungen üblich und auch vom Wolluntersuchungsausschuß für die Probeschuren der D. L. G. vorgeschrieben ist.

b. Nach der Probeentnahme folgte die Feinheitsbestimmung der Wolle nach der in Breslau, Leipzig, und Halle bei Herdenuntersuchungen üblichen bekannten Methode. Benutzt wurde ein Zeiß-Mikroskop mit dem Tubusauszug 15,3, Objektiv E und dem Leitz'schen Okular-Stufenmikrometer 2, wodurch eine 350-fache Vergrößerung erreicht wird. Der Mikrometerwert betrug 1.6. Sämtliche Messungen müssen mit dieser Zahl multipliziert werden, um die Werte in $\mu = 1/1000$ Millimeter zu erhalten. Gemessen wurden je Probe 30 Haare, also auf jeder Vliesseite 90, im ganzen 180 Haare von jedem Tier.

3. Es kam zuerst darauf an die Frage zu klären: Entsprechen die an Schulter, Flanke und Keule entnommenen Proben der einen Vliesseite eines Tieres den analog entnommenen Proben der anderen Vliesseite in Bezug auf Feinheit?

Ist also die Wollfeinheit auf dem ganzen Vlies symmetrisch oder asymmetrisch?

a. Zu dieser Feststellung standen sämtliche 134 untersuchten Tiere zur Verfügung. Die Meßergebnisse für Schulter, Flanke, Keule, und den Durchschnitt dieser 3 Maße wurden in einer ganz willkürlich angeordneten Tabelle gleichzeitig mit der Sortimentsverteilung der gemessenen Haare zusammengestellt, die es ermöglichte, die sich entsprechenden Ergebnisse der linken und rechten Vliesseite übersichtlich anzuordnen. Die einzelnen Maße mit den jeweiligen Differenzen wurden zur besseren Uebersicht getrennt geordnet.

Bevor zu einer eingehenden Sichtung des Materials geschritten wurde, war es angebracht von den gefundenen Durchschnittsmaßen für links und rechts je eine Variationsreihe aufzustellen, um daraus den Mittelwert zu konstruieren. Bei Aufstellung der Variationsreihen und den weiteren Berechnungen kamen die von Kronacher angegebenen Weisungen seiner Biometrik zur Anwendung.[1] Die Berechnung des Mittelwertes erfolgte nach der Formel

$$„M = A + (-) b“$$

„Man greift unter den Varianten einen willkürlich gewählten an-

1) C. Kronacher, Biometrik.

genommenen Mittelwert (A) heraus, in der Praxis meist die Klasse, der die höchste Frequenzzahl entspricht. Fällt dieser angenommene Mittelwert mit dem wirklichen (M) zusammen, so müssen die Abweichungen der übrigen Varianten von diesem Mittelwert nach der positiven wie nach der negativen Seite gleich groß sein. Ueberwiegen dagegen die positiven, so ist der Mittelwert zu weit links, zu weit nach der negativen Seite gewählt und muß nach der positiven Seite verschoben werden, ist es umgekehrt, so muß der Mittelwert nach der negativen Seite verschoben werden. Dieses Korrekturmaß b) erhält man, indem man den Ueberschuß der + bez. — Abweichungen durch die Gesamtindividuenzahl dividiert."

Es ergaben sich folgende Zahlen: (Anhang I).

	Klassengrenzen	Variationsbreite	Mittelwert
links	16—25 μ	9 μ	19,95 μ
rechts	16—26 μ	10 μ	20,00 μ

Um ein ganz genaues Vergleichsmaterial zu haben, ist es zweckmäßig, noch die Streuung oder Standardabweichung am besten ausgedrückt durch den Variationskoeffizienten zu berechnen und schließlich den „mittleren Fehler".

„Die Streuung bedeutet das Maß der Variabilität in einer Variationsreihe. Nach Johannsen[1] stellt die Streuung die Quadratwurzel der mittleren quadratischen Abweichungen dar und wird berechnet nach der Formel

$$\pm \sigma = \sqrt{\frac{\Sigma\, pa^2}{n} - b^2}$$

σ = Streuung
p = Frequenzzahl
a = Abweichung
n = Gesamtindividuenzahl
b = Korrekturmaß.

Wird die Streuung in Prozenten des Mittelwertes ausgedrückt, so nennt man dieses Maß Variationskoeffizient, errechnet nach der Formel

$$v = \frac{\sigma \cdot 100}{M}$$

Der Variationskoeffizient dient zum Vergleich ganz verschiedener Variationsreihen."

1) W. Johannsen, Elemente der exakten Erblichkeitslehre.

Zur Erläuterung der Zweckmäßigkeit der Berechnung des „mittleren Fehlers“ ganz kurz einige Bemerkungen.

1) „Mit welchem Grade von Zuverlässigkeit kann ein berechneter Mittelwert als Ausdruck für die jeweils in Frage kommende Beschaffenheit bewertet werden? Die Antwort lautet: Mit einer Zuverlässigkeit, die ihren Ausdruck erhält durch den mittleren Fehler

$$m = \pm \sigma : \sqrt{n}$$

Der mittlere Fehler stellt das Zuverlässigkeitsprüfungsmittel des Mittelwertes bzw. der Streuung dar. Die Formel besagt, daß die Zuverlässigkeit des Mittelwertes nicht proportional der Anzahl der Varianten, sondern proportional dem Wurzelausdruck der Variantenzahl $= \sqrt{n}$ steigt.

Wir besitzen im mittleren Fehler auch ein Variabilitätsmaß. Je variabler ein Körpermaß, desto größer der Abstand innerhalb dessen der Generalmittelwert gelegen ist.“ Mit Hilfe der angegebenen Methode ergaben sich folgende Zahlen:

	links	rechts
Streuung	1,52 µ	1,6 µ
Variationskoeffizient	7,6	8
Mittlerer Fehler	± 0,13	± 0,14
Berichtigter Mittelwert	19,95 ± 0,13 µ	20,00 ± 0,14 µ

Das vorliegende erste Ergebnis erschien äußerst günstig, da selbst beim Herdendurchschnitt eine größere Differenz zu erwarten war; denn bei den einzelnen Tieren traten rein zahlenmäßig teilweise ziemlich große Schwankungen in Erscheinung.

Diese Differenzen wurden in Variationsreihen mit Klassengrenzen von 1/10 µ geordnet, um ganz genaue Uebersichten zu bekommen. Eine Trennung der Varianten war zweckmäßig zur Feststellung eines eventuellen Ueberwiegens der Individuenanzahl für Feiner- oder Gröberwerden der rechten zur linken Vliesseite, was nach dem Ergebnis für die Feinheit des Herdendurchschnittes eigentlich nicht anzunehmen war.

Es ergaben sich Variationsbreiten bei

	Schulter	Flanke	Keule	und im Durchschnitt
gesamt	2.4	2.7	3.1	1.7
links	1.4	2.3	2.2	1.3
rechts	2.4	2.7	3.1	1.7

Aus der aufgestellten Variationsreihe der Differenzen des Durchschnittes wurde in der bekannten Weise der Mittelwert er-

4) C. Kronacher, Biometrik.

rechnet, der die durchschnittliche Abweichung je Tier darstellt. Diese Abweichung beträgt 0.43 μ. (Anhang I b).

Die graphische Darstellung der Variationsreihe des Durchschnittes (Anhang II, Figur 1) zeigt in ganz deutlicher Weise, daß die Abweichung des größten Teiles der Untersuchungen sich unter ½ μ hält und nur ein ganz geringer Prozentsatz entfällt auf die Strecke über 1 μ.

Ebenso wurden ähnliche Untersuchungen mit den Variationsreihen der Differenzen von Schulter, Flanke und Keule angestellt. Wie schon aus der Zusammenstellung (S. 7.) hervorgeht, die bei diesen Reihen größere Variationsbreiten verzeichnet, ist hier die durchschnittliche Differenz pro Tier etwas höher. Es sind aber doch ziemlich entsprechende Werte.

Es war notwendig von den Messungsergebnissen von Schulter, Flanke und Keule dieselben Zusammenstellungen zu machen, wie es mit den Maßen des Durchschnittes geschehen war, um einen Gesamtüberblick zu haben und schließlich zu einem Ergebnis über den ganzen Versuch zu kommen.

Ohne diesmal die Berechnungsmethoden von Kronacher zu verwenden, wurden rein rechnerisch positive Zahlen festgestellt, die den Herdendurchschnitt angeben. Die Werte für den Durchschnitt wurden auf diese Weise gleichfalls noch einmal bestimmt. Die jetzt gefundenen Werte für den Durchschnitt deckten sich fast genau mit den schon bekannten Zahlen. Es war somit der Beweis für die Richtigkeit beider Rechnungsmethoden erbracht. Die gefundenen Zahlen bringt folgende Aufstellung:

Herdendurchschnitt	Schulter	Flanke	Keule	u. i. Durchschn.
links	19.67	19.96	20.45	19.91 μ
rechts	20.34	20.49	20.41	20.09 μ
Differenz	0.67	0.53	0.04	0.18 μ
links gröber	76	66	67	65 Tiere
rechts gröber	55	64	63	67 „
gleich	3	4	4	2 „
durchschn. Differenz pro Tier	0.56	0.66	0.65	0.43 μ

Diese Vergleichstabelle zeigt in deutlicher Weise, daß die Messungsergebnisse für alle drei bezw. sechs Körperstellen ziemlich gleichmäßig ausgefallen sind. Interessant ist auch, daß die Individuenanzahl in den Spalten „links bezw. rechts gröber" fast gleich ist und daß bei sämtlichen Versuchsreihen fast dieselbe Zahl der Tiere vorhanden ist, wo die Untersuchungen ganz gleiche Resultate gezeitigt haben.

Alles bis jetzt Gesagte zusammengefaßt ergibt, daß zwischen der linken und rechten Vliesseite in Bezug auf Feinheit im Herdendurchschnitt kein wesentlicher Unterschied besteht.

Es bleibt jetzt noch festzustellen, ob sich auch die Sortimentsverteilung links und rechts entspricht.

Es wurden im ganzen untersucht:

24 120 Wollhaare,
davon links 12 060 „
rechts 12 060 „

Die gemessenen Haare verteilen sich auf die Sortimente innerhalb der Herde:

	5A	4A	3A	2A	A	B	C
links	1653	4876	2247	2619	334	280	51
rechts	1836	4810	2211	2500	352	297	54
das ergibt im Durchschnitt auf 90 gemessene Haare je Tier							
links	12.34	36.39	16.77	19 55	2.49	2.09	0.38
rechts	13.70	35 90	16.50	18.66	2 63	2 21	0 40
umgerechnet in Prozent							
links	13.71	40.43	18.63	21.72	2.77	2 32	0 42
rechts	15.23	39 88	18 33	20.73	2.92	2 46	0.45
diese Zahlen abgerundet auf ½ Prozent							
links	13.5	40 5	18 5	21.5	3.0	2.5	0 5
rechts	15.0	40.00	18.5	20 5	3 0	2.5	0.5

Die Prozentzahlen zeigen entsprechend den vorhergehenden Ergebnissen gleichfalls eine auffallende Uebereinstimmung. Die Sortimentverteilung innerhalb der Herde ist am besten aus der graphischen Darstellung zu ersehen. (Anhang II, Figur 2.) Das Kurvenbild ist bis auf ganz geringfügige Abweichungen dasselbe.

Das Gesamtresultat ist folgendes:

1. Der Herdendurchschnitt berechnet aus den Untersuchungsergebnissen der linken Vliesseite ist gleich dem Herdendurchschnitt, berechnet aus denen der rechten Vliesseite.

2. Die Gesamtsortimentsverteilung innerhalb der Herde zeigt links zu rechts keine wesentlichen Unterschiede.

3. Die Differenzen der einzelnen Untersuchungen treten in ganz gleicher Verteilung sowohl auf der linken als auch auf der rechten Vliesseite auf.

Diese drei Feststellungen ergeben den Schluß und somit die Antwort auf die gestellte Frage: Die an Schulter, Flanke und

Keule entnommenen Wollproben der einen Vliesseite eines Tieres entsprechen den analog entnommenen Proben der anderen Vliesseite in Bezug auf Feinheit.

Die Wollfeinheit ist also auf dem ganzen Vlies symmetrisch.

Die vorliegenden Untersuchungen zeitigen noch weitere Feststellungen für die angewandte Meßmethode selbst. Es war von großer Wichtigkeit, feststellen zu können, ob die hier verwandte Methode tatsächlich so einwandfrei ist, daß man sie bei Herdenuntersuchungen als sichere Basis anwenden kann.

Das erreichte Vergleichsergebnis berechtigt zu nachstehenden Feststellungen:

1. die angewandte Meßmethode liefert bei Herdenuntersuchungen ein ziemlich genaues, positives Vergleichsmaterial;

2. bei Einzeluntersuchungen genügt zu wissenschaftlichen Feststellungen die Methode nicht, doch ist sie für die Praxis zur objektiven Beurteilung der durchschnittlichen Feinheit des Einzelvlieses ausreichend;

3. die Anwendung von den sonst üblichen Kontrolluntersuchungen konnte unterbleiben, da diese nur zur Verschiebung und Verzerrung der ganz objektiven Ergebnisse geführt hätten.

Jetzt noch einige Bemerkungen zur Frage der Anzahl der zu untersuchenden Haare. Es wurden hier von jeder Probe 30 Haare, also auf jeder Vliesseite 90 Haare untersucht. Bei diesen Einzeluntersuchungen sind ganz selbstverständlich Differenzen aufgetreten. Diese Unterschiede sind teilweise ganz erheblich. Nach Prozenten berechnet ergeben sich Unterschiede bis

	½ μ	½—1 μ	1—1½ μ	u. darüber
bei den Untersuchungen der Proben an				
Schulter von	48	32	18	2%
Flanke	43	37	13	7
Keule	53	26	12	9
und im Durschnitt	60	26	4	1

Unter 1 μ halten sich bei den Untersuchungen von

Schulter	80%
Flanke	80%
Keule	79%
Durchschnitt	96%

Das besagt, daß also bei der angewandten Methode gegen 70% aller Untersuchungen nur Differenzen bis zu ½ μ und 96% bis zu 1 μ aufweisen, bei der Feststellung der durchschnittlichen

Wollfeinheit eines Tieres eine derartig geringe Differenz im ersten Falle, die bei der ungeheuren Zahl von Objektiven, die damit in ein bestimmtes Sortiment eingestuft werden, geradezu verwunderlich erscheint.

Diese Tatsache ist somit ein weiterer Beweis dafür, daß die hier verwandte Anzahl der untersuchten Haare ausreichend ist, was sich in gewisser Beziehung mit den Ansichten von Tänzer und Spöttel deckt, die bei ausgeglichenen Herden pro Wollprobe 40 Haarmessungen für genügend erachten.[1]

Es kommt bei dieser Frage sehr darauf an, daß auch die angewandte Arbeit mit den Ergebnissen in Einklang gebracht wird. Eine größere Genauigkeit zu erreichen, dürfte mit einer größeren Anzahl von Untersuchungen sehr schwer sein und bei Herdenuntersuchungen nach allen vorliegenden Ergebnissen nicht lohnend. Wir haben es hier bei Untersuchungen von 30 Haaren mit einer durchschnittlichen Differenz von 0,62 μ zu tun, die sich bei Untersuchungen von 90 Haaren auf 0,43 μ verringert. Rein rechnerisch kann man durch Vermehrung der Objekte eine Verminderung der Differenz erreichen. Das ergibt folgende Aufstellung: Bei Untersuchungen von

30 Haaren	ergibt sich eine	Differenz	von 0,62 μ
90 Haaren			von 0,43 „
270 Haaren			von 0,32 „
810 Haaren			von 0,23 „
2430 Haaren			von 0,17 „

Diese Verminderung der Differenzen steht in gar keinem Verhältnis zu der mehr aufzuwendenden Arbeit.

Weiter ist hier anzuführen, was Herbst über diesen Punkt schreibt.[2] „Mit zunehmender Zahl der Messungen tritt hinsichtlich des Wertes für die mittlere Feinheit aller Haare eine gewisse Kompensation der Fehler ein, da die Endergebnisse nach den Gesetzen der Wahrscheinlichkeit einander entgegengesetzte (sich also aufhebende) Abweichungen von den richtigen Mittelwerten zeigen." Er schreibt dann aber: „Gerade umgekehrt liegen die Dinge jedoch hinsichtlich der Konstellation aller gemessenen Haare, auf die es im Wesentlichen allein ankommt. Hier steigt mit der Zahl der Messungen die Wahrscheinlichkeit, daß extreme Haare mit ihren gleichmäßig extremsten Maßen ermittelt werden (kleinster Durch-

1) W. Spöttel, Bibliotheka genetica, Bd. 7, Leipzig 1925.
2) Herbst, Deutsche Landwirt. Tierzucht, Jahrgang 1927.

messer eines der dünnsten, größten Durchmesser eines der dicksten Haare). Auf diese Weise tritt dann keine Kompensation, sondern zum Teil beträchtliche Erhöhung des Fehlers ein, sodaß bei Messung von wesentlich mehr als 10 Haaren schon fast immer scheinbare Variationsbreiten resultieren, die die wirklich vorliegenden Verhältnisse der gemessenen Haare übersteigen." Es ist somit, was die Anzahl der zu untersuchenden Haare anbetrifft, die angewandte Methode brauchbar.

Auf Grund der gesamten Feststellungen können die Untersuchungsergebnisse ganz objektiv für den weiteren Versuch verwandt werden.

3. b. In den ersten Ausführungen war ganz allgemein die Variabilität des Wollhaares gestreift worden; ebenso die Faktoren, die diese Variabilität bewirken. Es ist dann die weitere Festlegung gemacht worden, daß durch rechnerische Aufstellungen die Variabilität gesetzmäßig festgelegt werden kann, und daß es trotz der großen und vielen Unterschiede zu verwirklichen ist, positive Zahlen als Vergleichswerte zu erhalten. Somit ist es auch möglich, mit diesen Vergleichswerten die Differenzen zu bestimmen, die sich bei ein und derselben Herde bei den verschiedenen Schuren ergeben können und schließlich die Ursachen zu ergründen, die diese Differenzen veranlassen.

Aus diesen Erwägungen ergab sich die Frage: Treten bei verschiedenen Schuren Veränderungen der Wollfeinheit am selben Standort bei den gleichen Tieren auf, wie groß sind diese Veränderungen und worauf sind sie zurückzuführen?

Von den 134 untersuchten Tieren konnten die Untersuchungsergebnisse von 89 Mutterschafen für diesen Versuch verwandt werden, die verschiedenen Jahrgängen angehören, was folgende Aufstellung zeigt:

Jahrgang	1925:	37
„	1924:	13
„	1923:	11
„	1922:	8
„	1921:	5
„	1920:	7
„	1919:	4
„	1918:	3
„	1917:	1
		89

Eine Beschränkung auf diese Anzahl ergab sich dadurch, daß nur bei diesen Tieren festgestellt werden konnte, daß es sich um dieselben wie bei der vorhergehenden Schur handelte.

Als Vergleichsmaterial wurden die gefundenen Werte eingesetzt, die von Volkmann[1] bei der Schur 1926 festgestellt worden waren. Die Untersuchungen von Volkmann fanden unter ganz gleichen Bedingungen am Tierzuchtinstitut Breslau nach derselben Methode statt, sodaß das gefundene Zahlenmaterial ganz objektiv die besten Vergleichswerte gegenüber den Untersuchungsergebnissen der Schur 1927 darstellt.

Weiterhin ist bei Verwendung dieser Untersuchungsergebnisse als besonders günstig anzusehen, daß die Schuren 1926 und 1927 bei der Herde in Tschechnitz genau ein ganzes Jahr auseinanderliegen. Die Schuren erfolgten

1926 in der Zeit vom 23.—25. Juni,
1927 „ „ „ „ 17.—23. „

[2]) „Am einwandfreisten ist die Feinheitsbestimmung an einem Wollhaar, das ein ganzes Jahr am Tier gewachsen ist und so den verschiedenen, sich innerhalb dieser Frist wieder ausgleichenden Faktoren ausgesetzt ist."

Um erst einmal einen allgemeinen Ueberblick zu bekommen, wurden sämtliche Untersuchungsergebnisse der Schur 1926 und der Schur 1927 für jedes Tier übersichtlich zum Vergleich geordnet und in einer Tabelle zusammengestellt, die die gefundenen Durchschnittswerte der Schulter-, Flanken- und Keulenuntersuchungen und von diesen drei Maßen wieder den Durchschnitt und die Sortimentsverteilung angibt. Von den Untersuchungsergebnissen der Schur 1927 wurden zu diesem Versuch nur die Ergebnisse der einen Vliesseite verwandt, da 1926 wie allgemein üblich nur Proben von einer Vliesseite genommen waren. Hierbei ergab sich die Tatsache, daß sämtliche Ergebnisse der Schur 1927 eine größere Feinheit verzeichneten gegenüber denen von 1926. Es war die erste Aufgabe damit gegeben, die Differenz festzustellen. Dazu war es nur notwendig, die durchschnittliche Feinheit für 1926 und 1927 getrennt zu ermitteln. Es erübrigte sich hier vollkommen, die einzelnen Zahlen für Schulter, Flanke und Keule in Betracht zu ziehen, sondern maßgebend konnten jetzt nur die Durchschnittszahlen dieser drei Werte am besten zum Ziele führen. Berechnungsmethoden, wie sie beim ersten Versuch z. B. nach Kronacher ange-

1) K. Volkmann, Inaug.-Diss., Breslau 1927.
2) E. Probst, Zeitschr. f. Tier- u. Züchtungsb., Bd. V.

wandt worden waren, wurden dabei auch überflüssig und konnten unterbleiben, da diese beim ersten Versuch nur der Selbstkontrolle dienten, und es sich hier darum handelte, die tatsächlichen Werte zu erfassen und mit positiven Zahlen auszudrücken. Eine gesonderte Gegenüberstellung der einzelnen Durchschnittswerte ermöglichte ein besseres Arbeiten. Durch rein mechanische Addition bezw. Division wurden die Zahlen getrennt ermittelt, die die durchschnittliche Feinheit der untersuchten Mutterschafe für 1926 und 1927 angeben. Das Resultat ist folgendes:

Jahresschur 1926
durchschnittliche Feinheit 22.62 μ, Sortiment 2 A.
Jahresschur 1927
durchschnittliche Feinheit 19.33 μ, Sortiment 3 A.
Die durchschnittliche Differenz pro Tier ist demnach 3.29 μ.

Die einzelnen Differenzen für sich betrachtet und in einer Variationsreihe zusammengestellt, ergeben eine Variationsbreite von 6.6 μ, sodaß der errechnete Mittelwert von 3.29 μ sich fast grade in der Mitte der aufgestellten Variationsreihe befinden müßte. Da die Variationsreihe erst mit einer Klassengrenze von 0.6 μ beginnt, verschiebt sich naturgemäß der Mittelwert etwas nach der negativen Seite.

Klassen	0.6	1	2	3	4	5	6	7	7.2 μ
Frequenzzahlen	1	8	13	27	20	12	5	2	1

Am besten zeigt die vorstehende Verteilung der Differenzen die graphische Darstellung. (Figur 3.) Es ist hieraus deutlich zu sehen, wie sich die einzelnen Varianten um den Mittelwert gruppieren. Wir haben es mit Veränderungen zu tun, die als kleinste Schwankung mit 0.6 μ bei einem Tier festgestellt worden ist, dann um 3 μ, der errechneten durchschnittlichen Differenz, mit den höchsten Frequenzzahlen am stärksten auftreten, um dann allmählich ganz gleichmäßig unter Zurückgehen der Frequenzzahlen immer größere Differenzen aufzuweisen und mit 7.2 μ die größte Schwankung bei einem Tier zu erreichen.

Die Gesamtsortimentsverteilung der beiden Schuren bringt folgende Darstellung:

Es waren untersucht worden von denselben 89 Mutterschafen:
1926: 8010 Haare,
1927: 8010 Haare.

Die Verteilung aller gemessenen Haare bei beiden Schuren auf die Sortimente ergibt:

	5 A	4 A	3 A	2 A	A	B	C
1926	463	1829	761	2580	1378	834	165
1927	1475	3615	1309	1356	137	105	13

Die durchschnittliche Sortimentsverteilung pro Tier auf 90 Haare beträgt:

1926	5.20	20.54	8.56	28.99	15.48	9.38	1.85
1927	16.57	40.62	14.71	15.24	1.54	1.17	0.15

dieselben Zahlen umgerechnet in Prozent:

1926	5.77	22.82	9.52	32.21	17.20	10.42	2.06
1927	18.41	45.13	16.34	16.94	1.71	1.30	0.17

und abgerundet auf ½ Prozent:

1926	6.0	23.0	9.5	32.0	17.0	10.5	2.0
1927	18.5	45.0	16.5	17.0	1.5	1.5	—

Sehr schön zeigt die graphische Darstellung die Sortimentsverteilung. (Anhang II, Figur 4.) Bei Schur 1926 fällt die zweigipfelige Kurve auf, während 1927 die große, nach der negativen Seite verschobene eingipfelige Kurve auf eine viel größere Ausgeglichenheit der Vliese schließen läßt. Weiter zeigt auch hier entsprechend den errechneten Durchschnittswerten die Kurvenbildung das veränderte Bild der durchschnittlichen Wollfeinheit und die wesentliche Verschiebung der Hauptsortimente.

Die Versuchsanstellung hat hier einen gewissen Abschluß erfahren. Die Gegenüberstellung der ermittelten Werte beider Schuren brachte bis jetzt insoweit eine Klärung, daß einmal Veränderungen der Wollfeinheit am selben Standort bei den gleichen Tieren auftreten und weiter, daß dieses sogar wesentliche Veränderungen sein können. Dieselben Beobachtungen sind schon bei vielen derartigen Vergleichsversuchen gemacht worden. Wir haben es, um noch einmal das Ergebnis zusammenzufassen, mit einer durchschnittlichen Differenz von 3.29 µ zu tun, die die durchschnittliche Feinheit der 89 Mutterschafe von 22.62 µ auf 19.23 µ verschiebt.

Worauf beruht diese rein objektiv festgestellte Differenz?

Es handelt sich darum, die Ursachen zu ergründen, die eine derartige Aenderung der Wollfeinheit bei sämtlichen Tieren hervorgerufen haben. Es müssen hierbei alle Faktoren berücksichtigt werden, die die Feinheit des Wollhaares beeinflussen können. Ein Ergebnis von ganz besonderer Tragkraft konnte die Feststellung ergeben, daß die Witterungs- und Temperatureinflüsse am selben

Standort einen wesentlichen Einfluß auf die Wollfeinheit ausüben. Die Schwierigkeiten, dies festzustellen, sind sehr groß und es finden sich grade darüber in der gesamten Literatur fast gar keine Angaben oder nur solche, die sich auf allgemeine Beobachtungen der Praxis stützen. Um dies ermitteln zu können, war es notwendig, den Witterungsverlauf für die Zeit des Wollwachstums vor beiden Schuren festzulegen. In Betracht kam für Schur 1927 die Zeit vom 16. Juni 1926 bis 15. Juni 1927, um regelrecht ein ganzes Jahr für die Beobachtungen verwenden zu können. Als Vergleichswert demnach für Schur 1926 gleichfalls ein Jahr und zwar die Zeit vom 16. Juni 1925 bis 15. Juni 1926. Diese beiden Jahre mußten in ihrem Witterungsverlauf einander gegenübergestellt werden.

Nach Seehöhe und allgemeiner Lage von Tschechnitz waren von den amtlich vorliegenden Wetterberichten am zweckmäßigsten von den nächsten Beobachtungsstationen die Berichte des Meteorologischen Observatoriums in Krietern bei Breslau zu verwenden. Es sind demgemäß alle Aufstellungen nach den Wetterberichten angelegt, die auf Beobachtungen der Wetterwarte in Krietern basieren. Die Tagestemperaturen, Regenmengen usw. wurden aus den täglich erscheinenden Wetterberichten herausgezogen und zusammengestellt. Aus diesen Zahlen ergaben sich die Durchschnittstagestemperaturen beider Jahre. Eine übersichtliche Gegenüberstellung der Durchschnittstagestemperaturen ist das Resultat der ersten Berechnungen. In ähnlicher Weise kam eine Aufstellung „Zusammengefaßte Darstellung der Witterung" zustande, die die Summe der Tagestemperaturen, Bewölkung, Niederschlagsmengen und Regentage in den einzelnen Monaten der Vergleichsjahre ersichtlich macht.

Die Durchschnittstagestemperaturen beider Jahre sind am besten gegenübergestellt zu ersehen aus der graphischen Darstellung. Kurvendarstellung 5 zeigt die Durchschnittstagestemperaturen nach den Beobachtungen um 8 Uhr vormittags, 6 die Maximal- und 7 die Minimaltemperaturen. Alle drei Darstellungen weisen übereinstimmend in ihrem Kurvenverlauf nach, daß die Durchschnittstagestemperaturen von Juni—Januar im Jahre 1926—27 wesentlich höher sind als im Vergleichsjahre 1925—26, daß dagegen in der folgenden Zeit beider Jahre das Verhältnis umgekehrt ist.

Eine Vergleichstabelle brachte zur Erläuterung dieser Tatsache die zahlenmäßige Aufstellung. Zur rein objektiven Gegenüberstellung sind einige Zahlen herauszugreifen.

Wir haben Durchschnittstagestemperaturen zu berücksichtigen

für das Jahr	8 Uhr	Maximum	Minimum
1925/26	+ 8.98	+ 14.21	+ 5.24°
1926/27	+ 9.11	+ 14 54	+ 5 67°

Das besagt, daß zwar das Jahr 1926/27 etwas höhere Temperaturen aufzuweisen hat, doch ist diese Differrenz nicht wesentlich.

Die Tabelle bringt aber gute Aufschlüsse über die Verteilung der Temperaturen in den einzelnen Monaten und verschiedenen Jahresabschnitten. Der Wichtigkeit halber sollen dieser Tabelle entnommen folgende Zahlen angeführt werden:

Durchschnittstagestemperaturen.

	8 Uhr	Maximum	Minimum
Juni—Dezember			
1925/26	+ 10.34	+ 15.81	+ 6.78°
1926/27	+ 12.10	+ 16 91	+ 7.96°
Januar—Juni			
1925/26	+ 7.36	+ 12.31	+ 3 61°
1926/27	+ 5.57	+ 11.74	+ 2 96°
Juni—März			
1925/26	+ 7.29	+ 12.33	+ 4.13°
1926/28	+ 8 60	+ 13.39	+ 5.22°
April—Juni			
1925/26	+ 15.35	+ 21.33	+ 9.43°
1926/27	+ 11.05	+ 18.48	+ 7.38°

Eine zweite Vergleichstabelle brachte weitere Aufschlüsse. Zur besseren Beurteilung der Jahre sind hier außer den Wärmemengen auch Bevölkerung, Niederschlagsmengen und Regentage berücksichtigt worden. Die Aufstellung weist folgende wichtige Vergleichszahlen auf:

	Wärmemengen			Niederschl.	Regentage
	8 Uhr	Max.	Min.	mm	
1925/26	2789	4615	1607°	735.1	188
1926/27	2848	4743	1776°	816.3	185

Die Bevölkerung ist in beiden Jahren ziemlich gleich.

Das Jahr 1926/27 hat somit etwas höhere Wärmemengen zu verzeichnen, die Niederschlagsmengen sind gleichfalls etwas höher bei der gleichen Anzahl von Regentagen.

Die Verteilung geht ebenso aus der zweiten Vergleichstabelle hervor:

		Wärmemengen		Niederschl.	Regentage
	8 Uhr	Max.	Min.	mm	
Juni—Dezember					
1925/26	1863	2875	1224°	514.6	111
1926/27	2118	3086	1431°	477.6	103
Januar—Juni					
1925/26	926	1740	383°	220.5	74
1926/27	730	1675	345°	338.7	84
Juni—März					
1925/26	1920	3304	1076°	611.8	144
1926/27	2216	3618	1370°	545.4	140
April—Juni					
1925/26	869	1311	531°	123.3	41
1926/27	632	1125	406°	270.9	47

Den Gesamtwitterungsverlauf der beiden in Frage kommenden Jahre in Vergleich gesetzt kann man zusammenfassend sagen:

Im Jahresdurchschnitt sind die Wärmemengen und so die Durchschnittstagestemperaturen im Jahre 1926/27 etwas höher, doch ist der Unterschied nicht wesentlich. Die Niederschlagsmengen sind ebenso größer, während Bewölkung und Regentage sich fast entsprechen. Werden die einzelnen Monate bzw. Jahresabschnitte getrennt in Vergleich gezogen, so zeigt sich ein ganz entgegengesetzter Witterungsverlauf. Wir haben im ersten halben bzw. ¾ Jahre des Jahres 1926/27 bedeutend höhere Tagestemperaturen zu verzeichnen, dagegen sind die Niederschlagsmengen geringer und weniger Regentage vorhanden. In den letzten 3 Monaten sind die Temperaturen 1926/27 wesentlich geringer als 1925/26, aber bedeutend größere Niederschlagsmengen und eine größere Anzahl Regentage vorhanden.

Bevor der Witterungsverlauf der beiden Jahre auf das verschiedene Auftreten der Wollfeinheit in Anwendung gebracht werden kann, muß unter Hervorhebung einiger allgemeiner Feststellungen noch einmal auf verschiedene Zahlen zurückgegriffen werden.

Die Durchschnittstagestemperatur betrug für das Jahr

1925/26 8.98° Celsius
1926/27 9.11° Celsius

1) „„Elsner hat in einer Arbeit „Die Wollproduktion der Erde„ die geographischen Grenzen ermittelt, die für die Erzeugung edelster und feinster Wolle in Betracht kommen und stellte dabei fest, daß eine Jahrestemperatur von 15° Celsius die geeignetste ist."

1) E. Probst, Zeitschrift für Tierzucht und Züchtungsbiologie, Bd. V, Seite 434.

Unsere Jahrestemperatur ist, „schreibt derselbe", ungefähr 8.1 Grad Celsius; wir liegen also an der Nordgrenze der zur Züchtung der edelsten Wolle geeigneten Zone und erreichen nur durch die Winterhaltung in warmen Ställen die nötige Jahrestemperatur.""

Die beiden Vergleichsjahre weisen eine Jahrestemperatur auf, die ungefähr 1° höher ist als Elsner als Grenztemperatur zur Züchtung edelster Wolle festgestellt hat. Ziehen wir die einzelnen Jahresabschnitte zum Vergleich heran, dabei immer die Beobachtungen der mittleren Temperaturen um 8 Uhr als Vergleichswerte eingesetzt, so nähert sich die Durchschnittstemperatur dem Temperaturoptimum von 15° im Jahre 1925/26 bis auf 10.34° und im Jahre 1926/27 sogar bis auf 12,10° in den ersten 7 Monaten. Werden die ersten 9 Monate zusammengefaßt, so liegt 1925/26 die Temperatur mit 7.29° unter dem von Elsner angeführten Grenzwert von 8.1°, während sie sich im Jahre 1926/27 mit 8.6° Celsius ½° über dem Grenzwert bewegt. Es ist hier ferner anzuführen, daß das Jahr 1926/27mit einer Gesamtniederschlagsmenge von 816.3 mm feuchter gewesen ist gegen 735.1 mm im Jahre 1926/27, wenn auch das Jahr 1926/27 4 Regentage weniger aufweist.

Sehen wir uns wieder auch in diesem Falle die einzelnen Jahresabschnitte gesondert an, so muß festgestellt werden, daß im Gegensatz zum Vergleich des ganzen Jahres das Jahr 1925/26 in den ersten 7 bzw. 9 Monaten feuchter gewesen ist und auch mehr Regentage aufweist. Es stehen hier 514.6 mm in 111 Regentagen gegen 470.6 mm in 104 Regentagen bzw. 611.8 mm 144 Tagen gegen 545.4 mm in 140 Tagen. Wenn die Unterschiede auch nicht groß sind, so ist doch dieser Tatsache Beachtung zu schenken.

Es ist somit zahlenmäßig festgelegt und einwandfrei bewiesen, daß das Jahr 1926/27 in den ersten 7 bzw. 9 Monaten in Vergleich gesetzt mit dem Jahre 1925/26

eine sich dem Temperaturoptimum um 1.76° bzw. 1.31° Celsius nähernde höhere Durchschnittstemperatur aufweist,

trockener gewesen ist nach den Niederschlagsmengen, die um 37 bzw. 66.4 mm geringer sind,

dementsprechend auch weniger Regentage aufweist, die zahlenmäßig 8 bzw. 4 betragen.

Wird nach diesen Feststellungen der Tatsache gedacht,[1] daß im gewöhnlichen Jahreszuwachs bei Schafen im allgemeinen die Haare in den ersten 6—7 Monaten ⅔ und in den letzten 5—6 Monaten

1) W. Zorn, Haut und Haare als Rasse- und Leistungsmerkmale in der landwirtschaftlichen Tierzucht, Berlin 1919.

⅓ ihrer Länge wachsen oder noch genauer festgelegt,[1] „daß die Haare bis zum 4. Monat am schnellsten, dann immer langsamer wachsen, bis schließlich nach dem 10. Monat ein gewisser Stillstand eintritt", so kann jetzt schon mit Bestimmtheit gesagt werden, daß ein Feinerwerden der Wolle im Jahre 1926/27 veranlaßt haben.

Es wäre aber vollkommen verfehlt ohne weiteres anzunehmen, wir in Witterung und Temperatur Faktoren gefunden haben, die allein die einzige Ursache sind.

Es ist schon vorher gesagt worden, daß die Bodenbeschaffenheit und das Pflanzenwachstum sehr von den klimatischen Verhältnissen abhängen, die von Licht, Wärme, Luftfeuchtigkeit und Luftdruck bestimmt, dann wiederum den Wasser-, Nährstoff- und Mineralgehalt der Nahrung stark beeinflussen. Somit ist es ganz selbverständlich, daß verschiedene Witterung und Temperatur auch dementsprechend etwas andere Ernährungs- und Haltungsverhältnisse herbeiführen werden, z. B. in der Beschaffenheit der wirtschaftseigenen Futtermittel, des Nährstoffgehalts der Weiden, der Anzahl der Weidetage u. s. w. Dadurch wirkt sich aber indirekt immer nur die Witterung und Temperatur aus und alle diese Veränderungen sollen infolgedessen nicht gesondert berücksichtigt werden, da außerdem die Schwierigkeiten einer Trennung zu groß sind.

Die Ernährungs- und Haltungsverhältnisse sind im allgemeinen, wenn man von den eben erwähnten Veränderungen absieht, nach den zuverlässigen Angaben des verantwortlichen Zuchtleiters für die beiden Vergleichsjahre vollkommen dieselben, sodaß diese beiden Faktoren nicht berücksichtigt zu werden brauchen.

Die Umweltsfaktoren, dazu gehörend Boden und Klima mit Ausnahme von Witterung und Temperatur, sind ebenfalls auszuschalten.

Die Einflüsse des Gesundheitszustandes und der Konstitution kommen gleichfalls nicht in Frage, da es sich um dieselben Tiere handelt und wesentliche Veränderungen nicht aufgetreten sind.

Wenn man alle diese Faktoren, die Einfluß auf die Wollfeinheit haben, nicht in Betracht zu ziehen braucht, so bleibt doch immer noch der Einfluß des Alters und der Geschlechtstätigkeit übrig.

Es handelt sich nun darum diese einzelnen Faktoren gegeneinander abzugrenzen, die Einwirkungen getrennt festzustellen und so eine Erklärung für die Gesamtdifferenz zu erreichen. An und für sich scheint das vollkommen unmöglich. Trotz dieser großen Schwierigkeiten mußte sich ein Weg finden lassen, der zum Ziele

1) R. Gärtner, Schafzucht, Stuttgart 1924.

führen konnte. Es war selbstverständlich, daß hier nur ganz exaktes Arbeiten und ein Vergleich der selbst beim ersten Ansehen unwesentlichsten Tatsachen dazu verhelfen konnte. Nur unter Berücksichtigung dieser Voraussetzungen erschien es nicht ganz unmöglich, doch bei der großen Variabilität eine Gesetzmäßigkeit feststellen zu können.

Dazu genügte die Tabelle, die bis jetzt als Basis gedient hatte, durchaus nicht mehr. Da es sich um das Alter und die Geschlechtstätigkeit handelte, konnten nur Aufstellungen eine Klärung bringen. die die Vergleichstiere unter Berücksichtigung dieser Punkte in einzelnen Gruppen zusammenfaßten.

Eine derartige Aufstellung brachte die Vergleichstiere der beiden Jahre übersichtlich nach Jahrgängen geordnet unter Berücksichtigung ihrer genauen Abstammung, Zusammenstellung der Untersuchungsergebnisse für 1926 und 1927 und Angaben über die Geschlechtstätigkeit, Geburten u. s. w.

Aus dieser Gesamtaufstellung war es möglich, die einzelnen Jahrgänge im Ganzen in Vergleich zu setzen, von den einzelnen Jahrgängen die durchschnittliche Feinheit festzustellen und diese wieder im Rahmen der gesamten untersuchten Tiere zu beurteilen. Die hier eingefügte Tabelle resultiert die vorstehenden Erwägungen. Aus welchem Grunde hierbei auch das Ergebnis der Untersuchungen der 35 Jährlinge (Jahrgang 1926) mit angegliedert worden ist, geht aus den weiteren Ausführungen hervor. Die Verteilung der untersuchten Haare auf die Sortimente ist bei dieser Zusammenstellung in Prozenten angegeben.

Feinheit					1926							1927						
Jahrgang	Anzahl	1926 µ	1927 µ	Unterschied µ	5A	4A	3A	2A	A	B	C	5A	4A	3A	2A	A	B	C
1917	1	23.37	18.36	5.01	1	19	8	30	23	19	—	30	40	19	10	1	—	—
1918	3	21.92	18.43	3.49	4	34	7	34	16	4	1	29	45	12	14	—	—	—
1919	4	21.59	18.24	3.35	9	31	9	31	15	4	1	31	49	11	7	1	—	1
1920	7	21 14	18.76	2.49	13	29	11	27	15	4	1	26	44	15	14	1	—	—
1921	5	22.71	18 90	3.81	5	21	11	34	19	9	1	24	44	13	16	2	1	—
1922	8	22.01	19.25	2.76	8	27	12	30	15	6	2	21	44	16	15	2	2	—
1923	11	22.14	19.82	2.32	5	27	12	35	13	7	1	14	42	18	21	3	2	—
1924	13	21.93	19 01	2.92	8	30	9	31	14	7	1	23	44	16	15	1	1	—
1925	37	23.57	19 70	3.84	3	16	9	32	20	16	4	13	47	18	19	2	1	—
1926	35	—	21.28	—	—	—	—	—	—	—	—	4	31	25	31	4	4	1

Es war die durchschnittliche Feinheit aller untersuchten Tiere in den beiden Jahren und dadurch auch die Differenz festgestellt worden. Wird diese durchschnittliche Feinheit nach den festgestellten Durchschnittswerten nach Jahrgängen berechnet, so ergeben sich naturgemäß etwas andere Zahlen, die aber was die durchschnittliche Abweichung betrifft, keine großen Unterschiede aufweisen. Werden hierbei für die Schur 1927 die Untersuchungsergebnisse der 35 Jährlinge berücksichtigt, was man mit relativer durchschnittlicher Feinheit bezeichnen kann, so verschieben sich die Werte schon ganz wesentlich. Es ergeben sich die Resultate:

	1926	1927	Differenz
Absolute durchschnittliche Feinheit	22.62	19.33	3.29 μ
D.F. nach Jahrgängen	22.26	18.94	3 32 „
Relative durchschnittliche Feinheit nach Jahrgängen	22.26	19.18	3.08 „

Das Untersuchungsergebnis der 35 Jährlinge des Jahrganges 1926 ist bei der Untersuchung 1927 als gleichwertiges Vergleichsobjekt einzusetzen gegen das Untersuchungsergebnis des Jahrgangs 1925 im Jahre 1926, d. h. wir schalten in diesem Falle das Einwirken des Alters aus.

Werden dementsprechend alle Vergleichswerte um ein Jahr verschoben, so ist nicht mehr der bei der Beurteilung der durchschnittlichen Feinheit ins Gewicht fallende Faktor Alter in Betracht zu ziehen, sondern es sind lediglich nur noch die Differenzen auf die Einwirkung der verschiedenen Temperatur in den beiden Jahren und die Geschlechtstätigkeit zurückzuführen.

Auf diese Weise ist es möglich, die Einwirkung des Faktors Alter von den anderen zu trennen und den durchschnittlichen absoluten Wert dafür zu berechnen. Dieser Wert ergibt sich aus folgender Zusammenstellung:

Jahrgang	Absoluter Unterschied	Abs. Unterschied bei Verwend. d. gleichwertig eingest. Jahrgänge
1925	3.84 μ	2.29 μ
1924	2.92 „	2.23 „
1923	2.32 „	3.13 „
1922	2.76 „	2.19 „
1921	3.81 „	3.46 „
1920	2.49 „	2.24 „
1919	3.35 „	2.83 „
1918	3.49 „	3.68 „
1917	5.01 „	4.94 „
	29.99 „	

Bei Jahrgang 1923 und 1918 kamen die so errechneten Werte nicht für folgende Aufstellung in Betracht, da sich Minuswerte ergaben und diese nicht in Vergleich gesetzt werden konnten. Es sind dafür die in Frage kommenden Mittelwerte, berechnet nach den anderen Jahrgängen, benutzt worden. Aus nachstehender Reihe ergab sich die Trennung des absoluten Unterschiedes bei den einzelnen Jahrgängen:

Jahrgang	Unterschied hervorg. durch Alter	Unterschied hervorg. d. Temp. u. Geschlechtst.
1925	1.55 µ	2.29 µ
1924	0.69 „	2.23 „
1923	0.63 „	1.69 „
1922	0.57 „	2.19 „
1921	0.35 „	3.46 „
1920	0.25 „	2.24 „
1919	0.52 „	2.83 „
1918	0.23 „	3.26 „
1917	0.07 „	4.94 „
	4.86 „	25.13 „

Hieraus wurden die Werte für die durchschnittliche Differenz der untersuchten Tiere berechnet.

Durchschnittliche Differrenz:

Differenz hervorgerufen durch Temperatur und Geschlechtstätigkeit:	2.79 µ
und Einwirkung des Alters	0.54 „
das ergibt zusammen	3.33 µ

was der absoluten durchschnittlichen Abweichung von 3.32 µ errechnet nach Jahrgängen entspricht.

Es bestand die weitere Aufgabe, die beiden Faktoren Temperatur und Geschlechtstätigkeit zu trennen und den ihnen zukommenden Anteil auf die errechnete durchschnittliche Differenz von 2,79 µ festzulegen.

Es gab hier nur einen Weg und zwar die Feststellung, ob sich auf Grund der verschiedenen geschlechtlichen Tätigkeit solche Unterschiede bei den einzelnen Tieren bzw. Tiergruppen ergaben, daß man mit Bestimmtheit einen gewissen Prozentsatz bei dem Feinerwerden des Wollhaares auf diese geschlechtliche Tätigkeit zurückführen konnte.

Die erste Ermittelung beschränkte sich darauf, die Anzahl der Geburten innerhalb der einzelnen Jahrgänge bei den gleichen Tieren zu bestimmen. Es sind geboren worden von:

Jahrgang	Anzahl	Geburten 1925	Geburten 1926	Sa.	Geburten je 1 Tier 1925	Geburten je 1 Tier 1926
1917	1	1	1	2	1	1
1918	3	4	4	8	1.3	1.3
1919	4	5	6	11	1.25	1.5
1920	7	9	6	15	1.25	0.9
1921	5	6	5	11	1.2	1
1922	8	11	11	22	1.4	1.4
1923	11	15	16	31	1.3	1.4
1924	13	16	13	29	1.2	1
1925	37	—	40	40	—	1

Vorliegende Aufstellung weist nur nach, daß innerhalb der einzelnen Jahrgänge keine großen Unterschiede in der Anzahl der Geburten vorhanden sind. Die Geschlechtstätigkeit ist in beiden Jahren ziemlich gleich.

Um unbedingt zu einem Ergebnis zu kommen, wurden die Tiere zusammengefaßt ohne Rücksicht auf die Jahrgänge, die in den beiden Jahren die gleiche Anzahl Geburten aufwiesen. Von diesen Tieren wurde dann aus den einzelnen Differenzen die durchschnittliche Differenz in den beiden Jahren für jede Gruppe errechnet. Von allen untersuchten Tieren wurden folgende Gruppen zusammengestellt:

Anzahl	Geburten 1925	Geburten 1926	durchschnittliche Differenz
1	3	2	0.97 μ
6	2	2	3.47 „
11	1	2	3.14 „
13	1	1	3.30 „
3	—	1	2.61 „
1	—	—	2.87 „
6	1	—	2.24 „
1	2	—	2.98 „
10	2	1	2.44 „
		Jahrgang 1925	
29	—	1	3.96 „
6	—	2	3.21 „
2	—	—	3.96 „

Aus dieser Zusammenstellung ist zu entnehmen, daß die Gruppen, wo 1926 gar keine oder eine geringere geschl. Tätigkeit vorliegt, kleinere Differenzen aufweisen, als die Gruppen, wo die Geburten in gleicher Weise 1925 und 1926 aufgetreten sind bzw. wo 1926 noch mehr Geburten zu verzeichnen sind. Der Jahrgang 1925 mußte hierbei unberücksichtigt bleiben, da bei diesem die Feststellung nur auf einem Jahr basiert. Auffallend hierbei ist die Tatsache, daß ein Mutterschaf Nr. 390, Jahrgang 1923, das die meisten Geburten zu verzeichnen hat, (1925: 3; 1926: 2) die geringste Differenz mit 0.97 µ aufweist. Man hätte grade hier eine bedeutend höhere Differenz erwarten müssen. Dieser Fall beweist so betrachtet die große Variabilität der Wollfeinheit bei den einzelnen Tieren.

Eine andere Beurteilung und damit eine gewisse Gesetzmäßigkeit wird geschaffen unter folgenden Gesichtspunkten:

Mutterschaf 390, Jahrgang 1923, hat geboren:

		Feinheit
1925	1 J.-Lamm, 2 B.-Lämmer	20.32 µ
1926	2 J.-Lämmer	19.35 „
	Differenz	0.97 µ

Die durchschnittliche Feinheit der untersuchten Tiere betrug 1926 22.62 µ. Tier 390 ist somit 2.30 µ unter dem Herdendurchschnitt. Alle anderen Tiere desselben Jahrganges bewegen sich nur wenig unter dem Durchschnitt. Es wäre somit der Schluß berechtigt, daß diese große Differenz auf die 3 Geburten zurückzuführen ist. Könnte man dann nicht annehmen, daß bei 2 Geburten im Jahre 1926, wo sich der Körper bezw. das Wollwachstum schon mehr an die große Geschlechtstätigkeit gewöhnt hat, sich das Tier den anderen Einflüssen gegenüber konstanter erweist? Damit hätte die geringe Differenz von 0.97 µ in den beiden Jahren eine Erklärung gefunden um so mehr, als jetzt mit 19.35 µ das Tier im Jahre 1927 dem Herdendurchschnitt von 1933 µ fast genau entspricht und auch wieder eine größere Uebereinstimmung mit den Tieren desselben Jahrganges zeigt. Damit wäre der Beweis erbracht, daß jede anscheinend willkürliche Variation doch auf Gesetzen beruht, die wohl zu ergründen sind.

Da es sich nur um das eine Tier handelt, soll diese Differenz bei den folgenden Untersuchungen nicht berücksichtigt werden.

Bei Zusammenfassung der Gruppen, wo 1926 keine oder weniger Geburten vorliegen als 1925 erhält man als Resultat für die durchschnittliche Differenz aller vier Gruppen

Geburten 1925	Geburten 1926	durchschn. Diffeenz
—	—	2.87 μ
1	—	2.24 „
2	—	2.98 „
2	1	2.44 „

den Wert von 2.68 μ. Nach dieser Festsetzung würden 0.64 μ durchschnittlich bei jedem Tier der Geschlechtstätigkeit in Bezug auf Feinerwerden anzurechnen sein, da die durchschnittliche Differenz 3.32 μ beträgt.

Dieser Schluß scheint ziemlich gewagt und soll auf andere Weise noch nachgeprüft werden.

Es sind von den untersuchten Tieren 11 Stück verschiedener Jahrgänge vorhanden, die im Jahre 1927 keine oder Fehlgeburten zu verzeichnen hatten. Folgende Tiere unter Angabe der Unterschiede in der Feinheit der beiden Jahre kommen in Betracht

Jahrg.	Nr.	Ursache d. Einschränkung der Geschlechtstätigkeit	Diff.	Durchschn. Feinheit der Jahrgänge
1920	29	verw.	1.04 μ	1.80 μ
	50	„	3.39 „	—
	57	gelt.	0.99 „	
1921	188	verw.	2.91 „	2.51 „
	193	„	3.11 „	
1924	429	„	2.04 „	2.63 „
	510	gelt.	2.87 „	
	513	verw.	2.98 „	
1925	561	„	2.07 „	3.31 „
	682	gelt.	5.86 „	
	685	totg.	2.01 „	
			29.27 μ	

Wenn bei den angeführten Tieren die Geschlechtstätigkeit im Jahre 1927 auch teilweise nicht ganz ausgeschaltet ist, durch Verwerfen, Totgeburten u. s. w., so ist doch eine Einschränkung der Geschlechtstätigkeit vorhanden vor allem der Wegfall der Saugperiode.

Aus vorstehender Tabelle erhält man die durchschnittliche Differenz mit 2.66 μ. Die absolute Differenz sämtlicher Tiere beträgt

3.32 μ. Setzt man die gefundene Differenz von 2.66 μ wieder davon ab, so bleibt ein Wert von 0.66 μ übrig, der bei der durchschnittlichen Differenz aller Tiere somit auf die Einwirkung der Geschlechtstätigkeit zurückzuführen ist. Dieser gefundene Wert von 0.66 μ stimmt fast überein mit dem für den gleichen Beweis schon vorher errechneten Wert von 0.64 μ.

Die errechnete absolute Durchschnittdifferenz von 3.33 μ hat demnach als Ursachen drei Faktoren, besser ausgedrückt drei Hauptfaktoren, da vielleicht noch viele Faktoren zu berücksichtigen wären, die entweder noch unbekannt sind oder trotz genauesten Arbeitens und Beobachtens doch außer acht gelassen worden sind. Diese drei Hauptfaktoren sind: Alter, Geschlechtstätigkeit und Temperatur.

Die Durchschnittsdifferenz ist zustande gekommen durch Einwirkung

des Alters mit	0.54 μ	oder 16%
der Geschlechtstätigkeit	0.66 „	„ 20%
der Temperatur mit	2.13 „	„ 64%

Der große Einfluß der Temperatur auf ein Feinerwerden der Wolle ist darauf zurückzuführen, daß das Jahr 1926/27 in den ersten 7 bezw. 9 Monaten 1.76° bezw. 1.31° Celsius höhere Durchschnittstagestemperaturen aufweist als das Jahr 1925/26. Mit dieser Feststellung sind die Ursachen für die Differenz der Feinheit der beiden Schuren ergründet und damit die gestellte Aufgabe erfüllt. Vor der endgültigen Zusammenfassung der gefundenen Ergebnisse sollen noch einige Vergleichsbetrachtungen eingeschaltet werden.

Es ist interessant zu verfolgen, wie sich bei den einzelnen Jahrgängen also in verschiedenem Alter die einzelnen Faktoren auf die Feinheit des Wollhaares in unserer Herde auswirken, und die prozentuale Verteilung festzustellen. Es soll auch dadurch gezeigt werden, daß es ganz ausgeschlossen ist, sich auf feststehende Werte festzulegen. Wir haben es im Gegenteil mit Faktoren zu tun, die sich zwar gesetzmäßig aber doch so vielseitig gegenseitig ergänzen und verschieben, daß man immer nur ganz allgemein Schlüsse ziehen kann, wenn es sich nicht, wie im vorliegenden Falle, um genaue Untersuchungen handelt, deren Ergebnisse aber nur ganz speziell ihre Anwendung finden dürfen.

Aus dem zur Verfügung stehenden Zahlenmaterial bringt die folgende Aufstellung die absolute und prozentuale Einwirkung auf das Feinerwerden der Wolle getrennt nach Jahrgängen, dabei die absolute Differenz des Jahrganges 1925 gleich 100 gesetzt:

Jahrgang	Absolut. Unterschied		Unterschiede hervorgerufen durch					
			Alter		Geschl. Tätig.		Temperatur	
	μ	%	μ	%	μ	%	μ	%
1925	3.84	100	1.55	40	0.01	1	2.28	59
1924	2.92	76	0.69	18	0.69	18	1.45	40
1923	2.32	60	0.63	16	0.73	19	0.96	25
1922	2.76	71	0.57	14	0.77	20	1.42	37
1921	3.81	99	0.35	9	0.81	21	2 65	69
1920	2.49	64	0.25	7	1.52	39	0.72	18
1919	3.35	87	0.52	13	2.23	58	0.60	16
1918	3.49	90	0.23	6	2.94	76	0.32	8
1917	5.01	130	0.07	2	3.65	95	1.29	33
dazu noch in Vergleich gesetzt die positiv gefundenen Zahlen aus dieser Aufstellung zur durchschnittlichen Hauptdifferenz								
	3.32	86	0.54	14	1.48	38	1.23	33
und die endgültig gefundenen absoluten durchschnittlichen Werte								
	3.32	86	0.54	14	0.66	17	2 12	55

Hieraus ergibt sich für die untersuchten Tiere: Der Einfluß des Alters auf ein Feinerwerden des Wollhaares wird nach höheren Jahrgängen geringer. Der Einfluß der Geschlechtstätigkeit nimmt zu. Die Temperatureinflüsse sind groß im dritten Lebensjahre, werden geringer bis zum 5. Jahre, steigen dann wieder bis zum 7., um dann allmählich immer weniger wirksam zu werden. Zusammenfassend kann man vorliegende Tabelle so beurteilen, daß die höheren Jahrgänge gegen Einflüsse immer konstanter werden, nur der Einfluß der Geschlechtstätigkeit macht sich in erhöhtem Maße bemerkbar.

Dieser Schluß ist anzuzweifeln, da ein großer Teil der Zahlen für die Einwirkung der Geschlechtstätigkeit nicht auf positiven Werten für die einzelnen Jahrgänge beruht, sondern nur aus einigen vorhandenen Zahlen konstruiert werden konnte.

Es ist wohl eher anzunehmen, daß die Einwirkung der Geschlechtstätigkeit bei den einzelnen Jahrgängen als ein immer wiederkehrender physiologisch wirkender Faktor sich gleichmäßiger und vor allem in den höheren Jahrgängen viel geringer auswirken wird, sodaß den Temperatureinflüssen eine größere prozentuale

Wirksamkeit auch in den älteren Jahrgängen zuzusprechen ist, und die Beeinflussung durch alle drei Faktoren sich im allgemeinen um die positiv festgestellten absoluten Werte bewegt.

Es ist weiterhin nicht uninteressant zu verfolgen, welche Feinheitsabstufungen die einzelnen Jahrgänge in jedem der beiden Vergleichsjahre für sich aufweisen. Es ist für diesen Zweck die ermittelte Feinheit des Jahrgangs 1925, sowohl für Schur 1926 als auch für Schur 1927 mit 100% angenommen. Wir erhalten die Aufstellung:

Jahrgang	Anzahl	1926		1927	
		Feinheit μ	%	Feinheit μ	%
1925	37	23.57	100.—	19.70	100.—
1924	13	21.93	93.04	19.01	96.49
1923	11	22.14	93.50	19.82	100.60
1922	8	22.01	93.38	19.25	97.71
1921	5	22.71	96.35	18.90	95.93
1920	7	21.14	89.69	18 76	95.22
1919	4	21.59	91.59	18.24	92.58
1918	3	21.92	92.99	18.43	93.55
1917	1	23.37	99.15	18 36	93.19

Bei Schur 1927 ist eine Vergröberung der Wolle im 5. Jahre festzustellen. Von da wird das Wollhaar allmählich feiner.

Bei Schur 1926 ist der Höhepunkt der Vergröberung im dritten Jahre. Dann nochmaliges Ansteigen im siebenten und nach bedeutendem Feinerwerden ein nochmaliges plötzliches Ansteigen im 11. Lebensjahre. Das ist aber nur bei einem Tier der Fall. Die Werte für die Feinheit bei den einzelnen Jahrgängen sind demnach jedes Jahr für sich betrachtet vollkommen verschieden. Bei Schur 1927 ist eine größere Gesetzmäßigkeit festzustellen, und man kann zu der Annahme kommen, daß dieser Verlauf wohl der allgemein übliche sein wird, wie auch Zorn feststellt,[1] „daß die Haardichtigkeit und das prozentuale Verhältnis der feineren zu den gröberen Haaren sich mit zunehmendem Alter und abnehmender Lebenskraft zu Gunsten der Zunahme feinerer Haare ändert.“ Wie ist in vorliegendem Falle dieser Unterschied in den einzelnen Jahrgängen zu erklären?

1) W. Zorn, Haut und Haar als Rasse- und Leistungsmerkmale in der landw. Tierzucht, S. 142.

Die Vergröberung bei Schur 1927 im 5. Jahre (Jahrgang 1923) findet dadurch eine Erklärung, daß in diesem Jahre die Einflüsse aller drei Faktoren mit einer durchschnittlichen Differenz von 2.62 μ als am geringsten wirksam festgestellt werden konnten.

Bei Schur 1926 ist das Gröberwerden im 7. Lebensjahre (Jahrgang 1921) nicht so einfach zu erklären. Da in diesem Falle die Temperatureinflüsse keine Rolle spielen, faßt man am besten den Einfluß des Alters und der Geschlechtstätigkeit zusammen:

Jahrgang	Einfluß des Alters und der Geschlechtstätigkeit
1925	1.56 μ
1924	1.38 „
1923	1.36 „
1922	1.34 „
1921	1.16 „
1920	1.77 „
1919	2.75 „
1918	3.17 „
1917	3.72 „

Der Einfluß des Alters und der Geschlechtstätigkeit ist nach dieser Aufstellung im siebenten Jahre (Jahrgang 1921) mit 1.16 μ am geringsten.

Diese Tatsache kann eine Erklärung für die Vergröberung im siebenten Lebensjahre für Schur 1926 sein.

IV.

Das Resultat der gesamten Versuchsanstellung kurz zusammengefaßt ist:

1. Versuch:

Die Durchschnittsfeinheit der einzelnen Wollproben der einen Vliesseite ist gleich der Durchschnittsfeinheit der analog entnommenen der anderen Vliesseite.

Die Wollfeinheit ist auf dem Vlies des einzelnen Tieres im allgemeinen symmetrisch.

2. Versuch:

Eine Variation der Wollfeinheit am selben Standort bei den gleichen Tieren ist bei verschiedenen Schuren vorhanden.

Die Größe der Variation ist allgemein gültig nicht zu bestimmen, da die Unterschiede ganz individuell verschieden auftreten.

Im vorliegenden Falle beträgt die Durchschnittsdifferenz 3.32 μ. Der Gesamtdurchschnitt weist ein Feinerwerden um diese Differenz auf.

Die Ursachen dieser Variabilität sind der Einfluß des
Alters mit 16%
der Geschlechtstätigkeit mit 20%
und der Witterung und Temperatur mit 64%.

Welche praktischen Folgerungen ergeben diese ganz objektiv ermittelten Untersuchungsergebnisse?

Es ist nach dem Resultat des ersten Versuches vollkommen richtig, die Proben für jegliche Wolluntersuchungen nur von einer Vliesseite zu entnehmen, da im allgemeinen die Wolle auf dem Vlies des Einzeltieres symmetrisch angeordnet ist. Individuelle Unterschiede können natürlich auftreten, die entweder auf körperliche Fehler oder mangelhafte Ausbildung des Wollwachstums, was eine Folge des zuerst angeführten Punktes sein kann, an den betreffenden Körperstellen zurückzuführen sind.

Die angewandte Meßmethode liefert bei Herdenuntersuchungen ein ziemlich genaues positives Vergleichsmaterial. Demnach ist die Untersuchung von 30 Haaren je Wollprobe vollkommen bei Herdenuntersuchungen ausreichend. Bei Einzeluntersuchungen kann die Zahl von 30 Haaren bei ausgeglichenen Vliesen genügen. Gärtner äußert sich dazu folgendermaßen:[1] „Da nicht nur in jeder Herde, sondern auch in jedem einzelnen Vlies erhebliche Feinheitsunterschiede nicht nur nach den einzelnen Körperteilen, sondern auch bei direkt nebeneinanderstehenden Haaren vorhanden sind, so ist die Feinheit der Wolle jeweils nur im Mittel feststellbar, die Wollfeinheit muß also durch eine größere Zahl von Einzelmessungen im Durchschnitt des Vlieses bestimmt werden. Je nach der Ausgeglichenheit des Vlieses oder der Herde genügen je 100 Haarquerschnittsmessungen an je einer Wollprobe, den wichtigsten Stellen des Vlieses entnommen, um zu praktisch verwertbaren Durchschnittszahlen für die jeweilige Wollfeinheit zu gelangen."

Der zweite Versuch hat in ausreichendem Maße bewiesen, daß es trotz aller Schwierigkeiten doch möglich ist Anhaltspunkte über scheinbar ganz willkürliche Variationserscheinungen zu erhalten.

1) R. Gärtner, Schafzucht, Stuttgart 1924.

Andererseits ist aber zu ersehen, wie die einzelnen Faktoren ineinandergreifen.

Es soll damit gesagt werden, daß es durchaus nicht fest steht, wenn sich von Schur zu Schur die Wollfeinheit einmal nicht verändert hat, daß diese Feinheit nun absolut konstant sein muß; denn die verschiedensten Faktoren können in dieser Zeit gegeneinander gewirkt und sich gegenseitig wieder aufgehoben haben.

Es kann demnach der objektiven Feinheitsbestimmung nur ein bedingter Wert zugesprochen werden. Es kann sich immer nur um Vergleichswerte handeln.

Die bei dem Versuch festgestellten drei Hauptfaktoren mit ihrer prozentualen Einwirkung geben einige praktisch verwertbare Aufschlüsse für das Problem der objektiven Feinheitsbestimmung.

Ueber die Art und Weise der Einwirkung des Alters und der Geschlechtstätigkeit in den verschiedenen Lebensjahren kann nichts Positives gesagt werden. Um diese Einwirkungen zu klären, ist eine andere Versuchsanstellung notwendig als im vorliegenden Fall möglich war. Was den Einfluß dieser beiden Faktoren im allgemeinen anbetrifft, so liegen darüber schon genügend brauchbare Ergebnisse vor.

Der Versuch hat aber einwandfrei bewiesen, daß die verschiedene Witterung und Temperatur in vorliegendem Falle den größten Einfluß auf die Verfeinerung der Wolle aller Tiere ausgeübt hat. Dieses Ergebnis ist von allergrößter Wichtigkeit. Besagt es doch, daß man in diesem Faktor eine Erklärung finden kann für viele und manchmal wesentliche Differenzen. Wird die Witterung und Temperatur gar nicht berücksichtigt, so muß sich außerdem noch eine ganz falsche Auffassung ergeben über den Einfluß der anderen noch in Betracht kommenden Faktoren. Es ist durchaus notwendig, bei Vergleichen von Ergebnissen verschiedener Jahre auch den Witterungsverlauf zu bestimmen und für die in Frage kommende Zeit in Vergleich zu setzen.

Da über die Beeinflussung der Wollfeinheit durch Witterung und Temperatur die verschiedensten und direkt entgegengesetzten Ansichten verbreitet sind, soll als Hauptergebnis der gesamten Versuchsanstellung am Schluß der Arbeit die Tatsache hervorgehoben werden:

Eine höhere Durchschnittstagestemperatur und erhöhte Trockenheit in der Zeit des hauptsächlichsten Wollwachstums hat eine Verfeinerung des Haarkleides bei Merino-Fleischschafen zu Folge.

Am Schluß der Arbeit ist es mir eine ganz besondere Pflicht meinem hochverehrtem Lehrer, dem Direktor des Instituts für Tierzucht und Milchwirtschaft der Universität zu Breslau und der Preußischen Versuchs- und Forschungsanstalt in Tschechnitz, Herrn Professor Dr. Zorn meinen ganz gehorsamsten Dank auszusprechen für die liebenswürdige Ueberlassung des Untersuchungsmaterials und alle mir im Institut zur Verfügung gestellten Untersuchungsmittel.

Besonders herzlichen Dank bin ich Herrn Privatdozenten Dr. Gärtner schuldig, dem ich viele Anregungen beim Einarbeiten in die Materie verdanke, die mir das Zustandekommen einer brauchbaren Versuchsanstellung gewährleisteten.

Lebenslauf.

Ich, Walter Zeissner, wurde geboren am 16. August 1897 als Sohn des Zimmermeisters Carl Zeissner in Neustadt O/S. Meine Schulbildung begann mit dem Besuch der Volksschule und endete mit der Reifeprüfung am Preußischen Gymnasium in Neustadt O/S. Am Feldzug nahm ich von Dezember 1915 bis zur Beendigung und nachher am Grenzschutz bis September 1919, die letzten drei Jahre als aktiver Offizier, teil. Nach 4½ jähriger Tätigkeit als praktischer Landwirt studierte ich von Herbst 1924 ab an der Universität Breslau Landwirtschaft und bestand die landwirtschaftliche Diplomprüfung im März 1927, die philosophische Doktorprüfung im Dezember 1927.

Anhang.

Berechnung des Mittelwertes M. I

Herdendurchschnitt linke und rechte Seite.

Variationsreihen.

Klassengrenzen

	15.5	16.5	17.5	18 5	19.5	20.5	21.5	22.5	23.5	24.5	25.5
Klassen	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26 μ
Frequenzzahlen											
links	2	4	14	26	49	23	9	3	3	1	—
rechts	2	5	13	31	38	33	10	3	3	—	1
in Prozent											
links	1.5	3 0	10.50	19.50	36 75	17.25	6.75	2.25	2 25	0.75	—
rechts	1.5	3.75	9.75	23.25	28 50	24.75	7.50	2.25	2.25	—	0.75

1. Linke Seite.

a (Abweichung)	0	1	2	3	4	5	6
+	(49)	23	9	3	3	1	—
—		26	14	4	2	—	
Differenz ±		−3	−5	−1	+1	+1	

Negative Abweichungen.

−3 mal 1 = − 3
−5 „ 2 = −10
−1 „ 3 = − 3
−16

Positive Abweichungen.

+1 mal 4 = +4
+1 „ 5 = +5
+9
−16
Ueberschuß der Abw. — 7

b (Korrekturmaß) = −7 : n = −7 : 134 = −0.05
M = A + (−) b = 20 − 0.05 = 19.95 μ
M = 19.95 μ

2. Rechte Seite.

a	0	1	2	3	4	5	6
+	(38)	33	10	3	3	—	1
—		31	13	5	2	—	—
Differenz ±		+2	−3	−2	+1	—	+1

Negative Abweichungen.	Positive Abweichungen.
-3 mal $2 = -6$	$+2$ mal $1 = +2$
-2 „ $3 = -6$	$+1$ „ $4 = +4$
	$+1$ „ $6 = +6$
-12	$+12$
	-12
	± 00

Ueberschuß der Abweichungen ± 0

$b = \pm 0 : n = \pm 0$

$M = A + (-) b = 20\,00\,\mu$. $M = 20.00\,\mu$

Berechnung der Streuung $\pm \sigma$

1. Linke Seite.

a	0	1	2	3	4	5	6
$\pm$	(49)	23	9	3	3	1	—
$-$		26	14	4	2	—	—
Summe: p		49	23	7	5	1	—
a2		1	4	9	16	25	—

1 mal $49 = 49$
4 „ $23 = 92$
9 „ $7 = 63$
16 „ $5 = 80$
25 „ $1 = 25$
a2 mal p $= 309$

$\Sigma p\,a2 = 309$

$\frac{\Sigma p\,a2}{n} = \frac{309}{134} = 2.30$

$b = -0.05$

$b2 = +0.0025$

$\frac{\Sigma p\,a2}{n} - b2 = 2.30 - 0.0025$

$\pm\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma\,pa2}{n} - b2} = \sqrt{2.2975} =$

± 1.515 abgerundet $\pm\sigma = 1.52$

2. Rechte Seite.

a	0	1	2	3	4	5	6
$+$	(38)	33	10	3	3	—	1
$-$		31	13	5	2	—	—
Summe: p_2		64	23	8	5	—	1
a^2		1	4	9	16	25	36

1 mal	64	=	64
4 „	23	=	92
9 „	8	=	72
16 „	5	=	80
36 „	1	=	36
a2 mal	p	=	344

$$\Sigma pa2 = 344 \quad \frac{\Sigma pa2}{n} = \frac{344}{134} = 2.56$$

$$b = \pm 0 \quad \pm \sigma = \sqrt{2.56} = 1.6$$

$$\pm \sigma = 1.6$$

Berechnung des Variationskoeffizienten v

1. Linke Seite.

$$v = \frac{\sigma \text{ mal } 100}{M} = \frac{1.52 \text{ mal } 100}{19.95} = 7.62 \quad v = 7.6$$

2. Rechte Seite.

$$v = \frac{\sigma \text{ mal } 100}{M} = \frac{1.6 \text{ mal } 100}{20.00} = 8 \quad v = 8$$

Berechnung des „mittleren Fehlers" m

1. Linke Seite. 2. Rechte Seite.

1. $m = \pm \sigma : \sqrt{n} = 1.52 : 11.57 = \pm 0.131 \quad m = \pm 0.13$
2. $m = \pm \sigma : \sqrt{n} = 1.6 : 11.57 = \pm 0.138 \quad m = \pm 0.14$

Berichtigter Mittelwert.

links: $M = 19.95 \pm 0.13$ rechts: $M = 20.00 \pm 0.14$

Berechnung des Mitelwertes M. I. b

(Abweichung im Durchschnitt je Tier.)

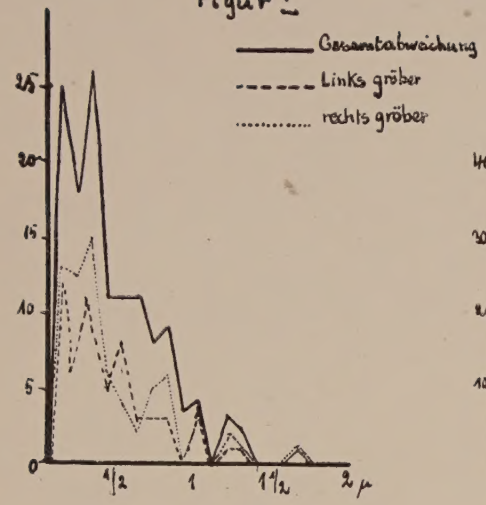
a (Abweichung)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
+	(26)	11	11	11	8	9	3	4	—	3	2	—	—	—	1
—		18	25	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Differenz ±		-7	-14	+9	+8	+9	+3	+4	—	+3	+2	—	—	—	+1

Negative Abweichungen.			Positive Abweichungen.		
— 7	mal 1	= — 7	+ 9	mal 3	= + 27
— 14	„ 2	= — 28	+ 8	„ 4	= + 32
Summe		— 35	+ 9	„ 5	= + 45
			+ 3	„ 6	= + 18
			+ 4	„ 7	= + 28
			+ 3	„ 9	= + 27
			+ 2	„ 10	= + 20
			+ 1	„ 14	= + 14
			Summe		= +211
					— 35
			Ueberschuß der Abweich.		= +176

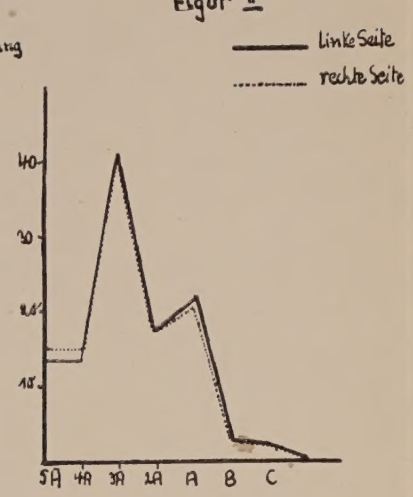
$$b = +176 : n = +176 : 134 = 1.3$$
$$M = A + (-) b = 0\,3 + 0.13 = 0.43\ \mu$$
$$\underline{M = 0\,43\ \mu.}$$

Anhang II.

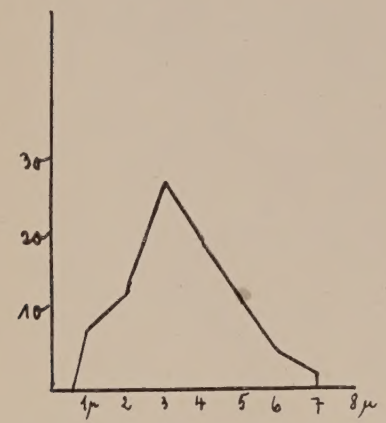
Figur I



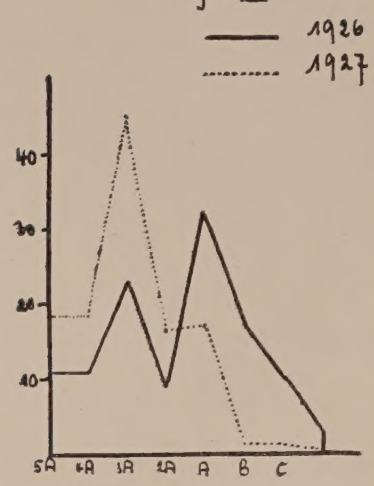
Figur II



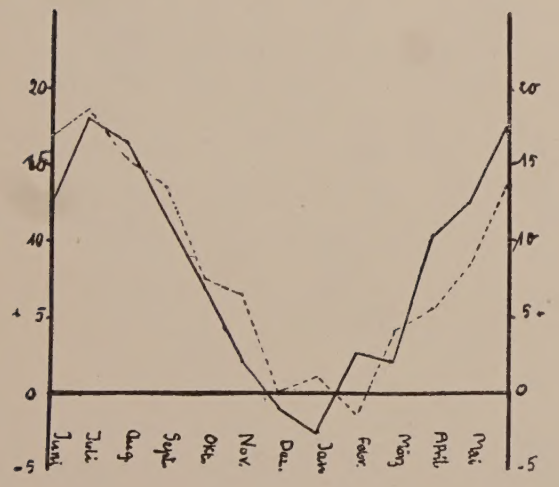
Figur III



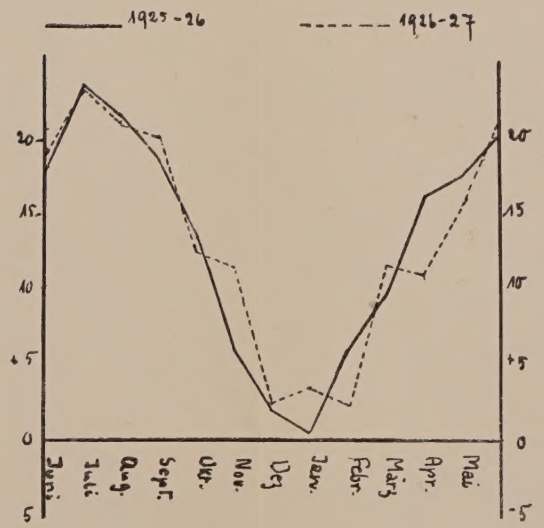
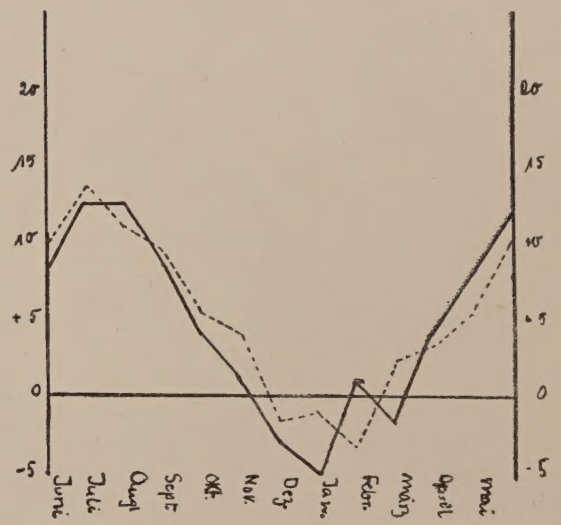
Figur IV



Figur V



Figur VI



Figur VII